

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-281666

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G01P 15/12

G01P 15/02

H01L 29/84

(21)Application number : 10-083599

(71)Applicant : JAPAN AVIATION ELECTRONICS  
IND LTD

(22)Date of filing : 30.03.1998

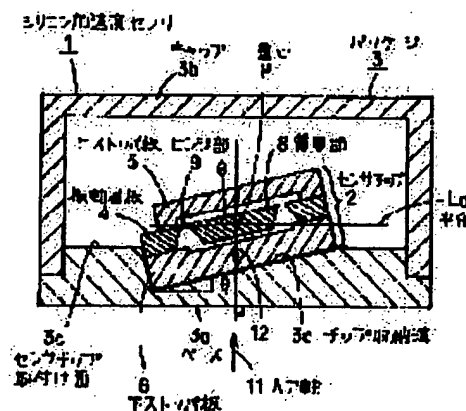
(72)Inventor : KAMASU MITSUAKI

## (54) SILICON ACCELERATION SENSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform angular correction for aligning the oscillating direction of a sensor with the direction of input axis in the sensor without increasing manufacturing cost.

**SOLUTION:** Bottom face of a package 3 containing a sensor chip 2 is set perpendicular to the acceleration input axis 11. A chip containing groove 3d is made in the sensor fixing face 3c in the package while inclining by an angle  $\theta$  against the sensor fixing face 3c such that a plane La including the center of gravity G of a hinge part 9 and a mass part 8 and intersecting the upper surface of an oscillatory substrate 4 at a microangle  $\theta$  at the hinge part 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-281666

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 P 15/12

G 0 1 P 15/12

15/02

15/02

A

H 0 1 L 29/84

H 0 1 L 29/84

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-83599

(22) 出願日

平成10年(1998)3月30日

(71) 出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(72) 発明者 加増 光章

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本  
航空電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 シリコン加速度センサ

(57) 【要約】

【課題】 センサの振動方向を入力軸方向に一致させるための角度補正をセンサ内部で、製造コストを増加させずに行う。

【解決手段】 センサチップ2を収容するパッケージ3の底面が加速度入力軸11と直角とされる。ヒンジ部9と質量部8の重心Pとを含み、振動基板4の上面とヒンジ部9において微小角度 $\theta$ をもって交叉する平面Laが加速度入力軸11と直角となるように、パッケージ3内のセンサチップ取付け面3cに、前記角度 $\theta$ に等しい角度だけ取付け面3cに対して傾斜したチップ収納溝3dが形成される。

シリコン加速度センサ

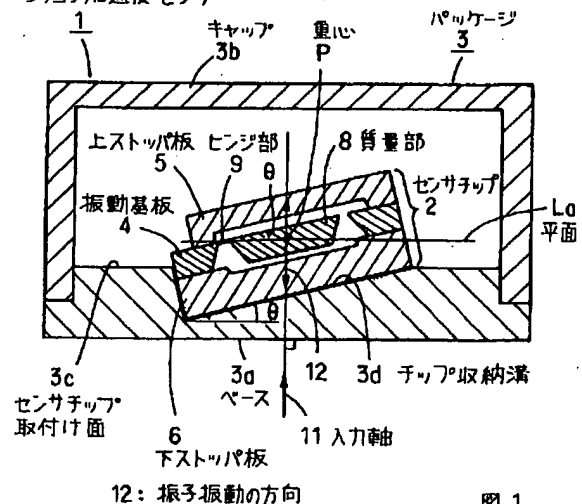


図 1

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** センサチップがパッケージに收容され、そのセンサチップは、振動基板とその上下に重ねられた上ストップ板及び下ストップ板とより成り、前記振動基板は、シリコン基板をエッチング処理して作られ、外枠部、質量部及びその質量部を前記外枠部内に片持支持するヒンジ部を有し、前記上ストップ板及び下ストップ板は、前記質量部の前記ヒンジ部を支点とする振子振動の大きさを制限するために、前記外枠部の上面及び底面に固定されているシリコン加速度センサにおいて、前記パッケージの底面が加速入力軸と直角とされ、前記ヒンジ部と前記質量部の重心とを含み、前記振動基板の上面とヒンジ部において微小な角度( $\theta$ )をもって交叉する平面(La)が加速度入力軸と直角となるように、前記パッケージ内のセンサチップ取付け面に、前記角度( $\theta$ )に等しい角度だけ前記センサチップ取付け面に対して傾斜したチップ収納溝が形成されていることを特徴とするシリコン加速度センサ。

**【請求項2】** 請求項1において、前記パッケージが、ハーメチック端子付きの金属パッケージであることを特徴とするシリコン加速度センサ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** この発明はシリコン加速度センサに関し、特にその質量部のヒンジ部を支点とする振子振動の方向が加速度入力軸に一致するように、センサチップをパッケージ内に実装する技術に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** シリコン加速度センサ1は図8に示すようにセンサチップ2がパッケージ3内に実装される。センサチップ2は図5～図8に示すように、振動基板4と上ストップ板5と下ストップ板6とより成る。振動基板4はシリコン基板をエッチング処理して作られ、外枠部7、質量部8、質量部8を外枠部7内に片持支持するヒンジ部9を有する。

**【0003】** 上ストップ板5及び下ストップ板6は、質量部8のヒンジ部9を支点とする振子振動の大きさを制限するもので、外枠部7の上面及び底面にそれぞれ固定される。図8のセンサ1はパッケージ3の底面が加速度入力軸11と直角になるようにプリント基板等の実装される。ヒンジ部9と質量部8の重心Pとを含み、振動基板4の上面とヒンジ部9において微小な角度 $\theta$ をもって交叉する平面をLaとすると、その平面Laが加速度入力軸11と直角となるように配される。

**【0004】** センサチップ2に対して加速度が加わると、質量部8の重心Pはヒンジ部9を支点として振子振動する。平面Laを入力軸11と直角に配置すると、振子振動の方向は入力軸方向と一致し、正確な測定が可能となる。ヒンジ部9の上面にピエゾ抵抗素子が形成され

ており、その伸び、縮みによる抵抗変化量により加速度を検出する。

**【0005】** 図5から明らかなように、入力軸11は振動基板4、上ストップ板5及び下ストップ板6の各板面に直角な中心線Lbに対して角度 $\theta$ をもつ。センサチップ2をパッケージ3に実装する場合には、一般的には平面Laが入力軸11と直角となるように、言い換えると、重心Pの振子振動の方向が入力軸方向と一致するように取付けられる。そのため、図8Aの例では、パッケージ3内のベース3aの上面に対して、上記角度 $\theta$ だけ傾斜したくさび状の傾き補正板13を取付け、その上にセンサチップ2を貼り付けている。このようにして傾き補正板13によって重心Pの振動方向が入力軸方向と一致するように補正される。

**【0006】** 図6Bの例では、センサチップ2を平板状の取付け板14に取付け、その取付け板14が、パッケージ3の板面に対して上記角度 $\theta$ だけ傾くように取付け具15a、15bを用いて取付けられ、これにより前記平面Laが入力軸11と直角になるように、従って、重心Pの振子振動方向が入力軸方向と一致するようにしている。

**【0007】** 図8A、Bでは、平面Laの振動基板4の上面に対する傾き $\theta$ 、即ちパッケージの底面と直角な入力軸に対するセンサの振動方向のずれを補正するために、センサチップ2を角度 $\theta$ だけ傾けてパッケージに実装したが、この補正を行わないままセンサチップをパッケージに実装する場合もある。その場合には図9に示すように、シリコン加速度センサ1をプリント基板16等の実装するとき、角度 $\theta$ だけ傾けて半田付する。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** ① 従来の図8Aの傾き補正板13を用いる構造では部品点が増えると共に、その部品を介在させるための工数が増加し、製造コストが上昇する問題がある。

② 従来の図8Bの取付け板14と取付け具15a、15bを用いる構造でも、上記①と同様の問題がある。

**【0009】** ③ 従来の図9の取付け方法では、センサ実装時の作業性が悪く、実装工数が大幅に増えると共に、正確な角度補正ができない問題がある。この発明はセンサ振動方向の入力軸に対する角度補正をセンサ内部で、製造コストを増加させずにを行うことを目的としている。

**【0010】**

**【課題を解決するための手段】** (1) 請求項1のシリコン加速度センサは、センサチップがパッケージに收容されている。そのセンサチップは、振動基板とその上下に重ねられた上ストップ板及び下ストップ板とより成る。振動基板は、シリコン基板をエッチング処理して作られ、外枠部、質量部及びその質量部を外枠部内に片持支持するヒンジ部を有する。上ストップ板及び下ストップ板は、質量部のヒンジ部を支点とする振子振動の大きさ

を制限するために、外枠部の上面及び底面に固定されている。

【0011】請求項1の発明では特に、パッケージの底面が加速度入力軸と直角とされ、ヒンジ部と質量部の重心を含み、振動基板の上面とヒンジ部において微小な角度( $\theta$ )をもって交叉する平面(La)が加速度入力軸と直角となるように、パッケージ内のセンサチップ取付け面に、角度( $\theta$ )に等しい角度だけセンサチップ取付け面に対して傾斜したチップ収納溝が形成されている。

【0012】(2)請求項2の発明では、前記(1)において、パッケージが、ハーメチック端子付きの金属パッケージとされる。

【0013】

【発明の実施の形態】この発明の実施例を図1～図4に、図5～図8と対応する部分に同じ符号を付けて示し、重複説明を省略する。この発明では、従来の図8A、Bのセンサと同様に、パッケージ3の底面が加速度入力軸11と直角とされる。ヒンジ部9と質量部8の重心Pとを含み、振動基板4の上面と、ヒンジ部9において微小な角度 $\theta$ をもって交叉する平面Laが加速度入力軸11と直角となるように、パッケージ内のセンサチップ取付け面3cに、角度 $\theta$ に等しい角度だけ取付け面3cに対して傾斜したチップ収納溝3dが形成され、センサチップ2はその溝3dに貼り付けられる。即ち、平面Laはセンサチップ取付け面3c及びパッケージ3の底面と平行とされ、その結果、平面Laは入力軸11に直角となる。従って、質量部8の重心Pのヒンジ9を支点とする振り振動の方向12は入力軸11の方向に一致する。

【0014】パッケージ3のベース3a及びキャップ3bは金属または樹脂をモールドして作られるが、ベース3aをモールドする金型にチップ収納溝3dを形成するためのくさび状の突起を設けておくだけで容易に対応できるので、パッケージ3にチップ収納溝3dを設けても製造コストにはほとんど影響を与えない。図2～図4の例ではパッケージ3のベース3aは金属製で複数のハー

メチック端子22が内外を貫通するように埋め込まれている。これらの端子とセンサチップ2の接続端子とがワイヤボンディングされる。

【0015】

【発明の効果】① この発明ではパッケージ3のセンサチップ取付け面3cに、前記角度 $\theta$ だけ傾斜したチップ収納溝3dを形成するだけで容易に平面Laを入力軸11に直角とし、センサの振動方向を入力軸の方向に一致させることができる。

② この発明では、センサの振動方向を入力軸の方向に一致させるために、従来の図8の例のような特別の取付け部材を必要としないので、従来のコストよりそれらの部材及び取付け工数を削減でき、よって製造コストが増加する恐れはない。

【0016】③ 従来の図9の例のように、センサ1をプリント基板16に半田付けするときの面倒な角度調整は不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す原理的な断面図。

【図2】この発明の実施例を示す部分分解斜視図。

【図3】図2のベース3aにセンサチップ2を実装した状態を示す斜視図。

【図4】図2のセンサの組立て完了後の外観を示す斜視図。

【図5】従来のセンサ及びこの発明のセンサに使用するセンサチップの断面図。

【図6】図5のセンサチップの斜視図。

【図7】図6の振動基板4及び下ストップ板6をa-a'線で切断した半部を示す斜視図。

【図8】加速度入力軸方向に一致するようにセンサの振動方向をセンサ内部で角度補正した従来のシリコン加速度センサの原理的な断面図。

【図9】センサをプリント基板に半田付けするとき、加速度入力軸方向に一致するようにセンサの振動方向を角度補正するようにしたシリコン加速度センサの実装状態を示す正面図。

【図3】

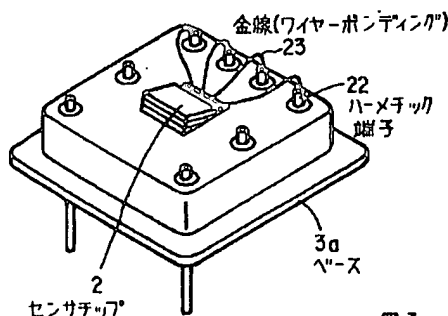


図3

【図7】

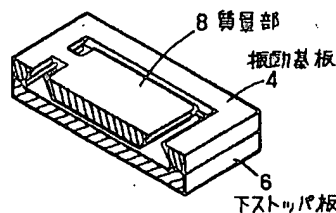


図7

【図9】

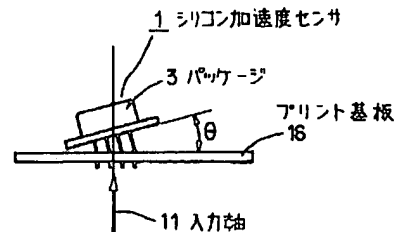


図9

【図1】

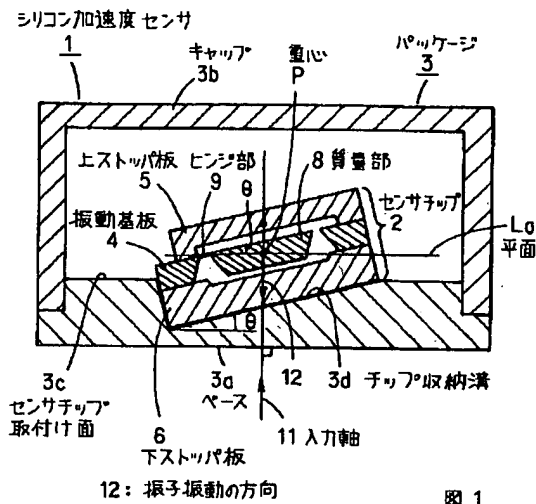


図 1

【図2】

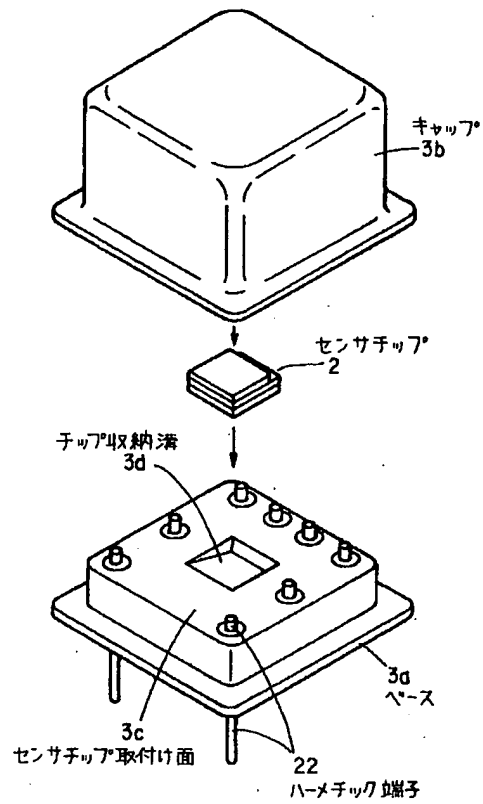


図 2

【図4】

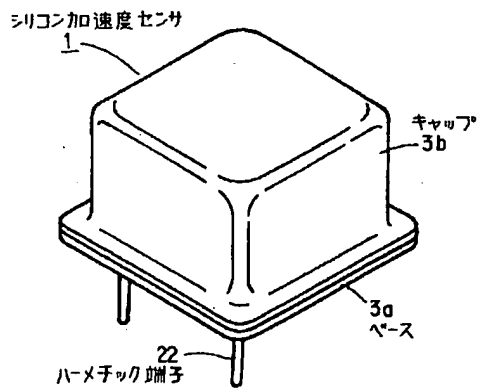


図 4

【図5】

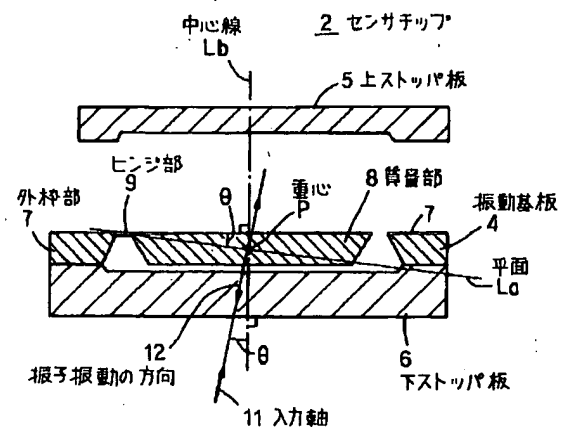


図 5

【図6】

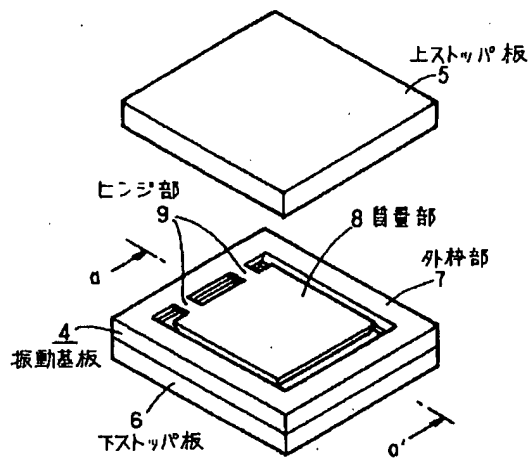
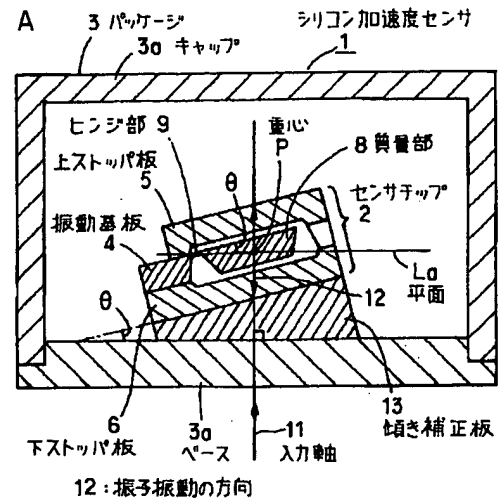


図 6

【図8】



B

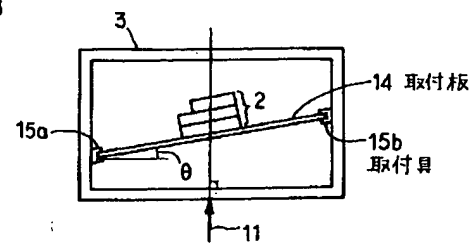


図 8